

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:



## PROGETTO ESECUTIVO

### PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA

#### LINEA DI CONTATTO

#### Relazione generale di sistema MAT

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
R S 7 2	0 1	E	Z Z	R O	L C 0 0 0 0	0 0 2	C

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)



PROGIN SPA (Capogruppo Mandataria)

Sab (Mandante)

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato/Data
A	Emissione					
C	Emesso a seguito Istruttoria ITALFERR	R. Gruppioni	19/09/2011	V. Morelli	19/09/2011	S. Esposito 19/09/2011

Nole del file:	RS7201EZZROLC0000002 C	n: Elab. RS7201EZZROLC0000002
----------------	------------------------	----------------------------------

APPALTATORE				ATI DI PROGETTAZIONE					
				(Mandataria)		Sab (Mandante)			
									
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 2 di 42

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSE</b> .....	<b>4</b>
<b>1.</b>	<b>OGGETTO E SCOPO</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>6</b>
3.1	LEGISLAZIONE E NORMATIVA .....	6
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE E COSTITUZIONE DEL SISTEMA</b> .....	<b>9</b>
4.1	PER LA GALLERIA RANCHIBILE.....	10
4.2	PER LA GALLERIA CRISPI-AMARI .....	10
4.34	PER IL SISTEMA .....	11
<b>5.</b>	<b>PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO</b> .....	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b>OGGETTO DELL'APPALTO</b> .....	<b>13</b>
6.1	OPERE CIVILI .....	13
6.2	OPERE ELETTROMECCANICHE .....	13
6.2.1	SISTEMA DI CONTROLLO VISIVO REMOTO .....	15
6.2.2	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE SEZIONATORI MAT.....	15
<b>7.</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI SUI SINGOLI SITI</b> .....	<b>17</b>
7.1	IMBOCCO GALLERIA RANCHIBILE LATO PALERMO N. ....	18
7.2	ACCESSO A FERMATA LIBERTA' .....	18
7.3	IMBOCCO GALLERIA RANCHIBILE LATO FIERA.....	19
7.4	IMBOCCO GALLERIA CRISPI-AMARI LATO FIERA.....	19
7.5	ACCESSO A STAZIONE POLITEAMA .....	20
<b>8.</b>	<b>CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE</b> .....	<b>21</b>
8.1	SEZIONATORE MAT.....	21
8.1.1	DATI AMBIENTALI .....	21
8.1.2	DATI ELETTRICI E MECCANICI .....	21
8.1.3	DATI COSTRUTTIVI .....	22
8.1.4	MECCANISMO DI COMANDO E ACCESSORI.....	22
8.1.5	PROVE DI ACCETTAZIONE .....	23
8.1.6	PROVE DI TIPO .....	23
8.1.7	AFFIDABILITA' .....	24

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 3 di 42

8.2	RELÈ DI TENSIONE .....	24
8.3	SISTEMA PER LA VERIFICA DI CONTINUITÀ DEL COLLEGAMENTO A BINARIO ..	26
8.3.1	DATI ELETTRICI .....	26
	RELE' .....	26
	CONTATTI .....	26
	BOBINA.....	26
	ISOLAMENTO .....	26
	ALIMENTAZIONE .....	27
8.3.2	DATI AMBIENTALI .....	27
8.3.3	CE - EMC - COMPATIBILITÀ.....	27
8.3.4	SEGNALAZIONI INVIATE VIA MORSETTIERA AL Q <sub>PLC</sub> .....	28
8.4	QUADRO Q <sub>MAT</sub> .....	29
8.4.1	TIPO D'IMPIEGO.....	29
8.4.2	GENERALITA' .....	29
8.4.3	DATI ELETTRICI .....	30
8.4.4	DATI AMBIENTALI .....	30
8.4.5	DATI COSTRUTTIVI.....	30
8.4.6	DESCRIZIONE DI FUNZIONAMENTO.....	32
8.4.6.1	MANOVRE.....	32
8.4.6.2	INTERBLOCCHI .....	32
8.4.6.3	CONTROLLI .....	32
8.4.6.4	ALLARMI .....	33
8.4.6.5	GESTIONE SEGNALAZIONI VERSO IL QUADRO Q <sub>PLC</sub> .....	33
8.4.7	COLLAUDI .....	34
8.4.8	DOCUMENTAZIONE .....	34
8.5	QUADRO Q <sub>PLC</sub> .....	35
8.5.1	DATI AMBIENTALI .....	36
8.5.2	DATI COSTRUTTIVI.....	36
8.5.3	COLLAUDI .....	37
8.5.4	DOCUMENTAZIONE .....	37
8.6	QUADRO Q <sub>GPLC</sub> .....	38
8.6.1	DATI AMBIENTALI .....	39
8.6.2	DATI COSTRUTTIVI.....	39
8.6.3	COLLAUDI .....	39
8.6.4	DOCUMENTAZIONE .....	40
8.7	SWITCH ETHERNET DI TIPO INDUSTRIALE .....	40
8.7.1	DATI AMBIENTALI .....	40
8.7.2	DATI TECNICI .....	41
8.7.3	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO LIMITE .....	41
8.8	CARATTERISTICHE PC DI GESTIONE DEL SISTEMA.....	42

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 4 di 42

## 1 PREMESSE

L'intervento oggetto dell'appalto, consiste nella realizzazione del prolungamento dell'esistente linea ferroviaria, che attualmente collega con servizio di tipo metropolitano la stazione di Palermo Notarbartolo alla fermata di Giachery.

Il nuovo tracciato si estenderà in buona parte in galleria, dalla già detta fermata di Giachery alla futura stazione di Politeama per un'estensione di circa 1,7 Km.

Nel nuovo tratto della linea sopraindicato ricade la fermata Porto.

Nella tratta in galleria, tra la stazione di Palermo Notarbartolo e la fermata di via Imperatore Federico, sarà realizzata la nuova fermata di Libertà.

Per la realizzazione della fermata Libertà si interverrà sull'impianto ferroviario esistente.

Nell'ambito dell'intervento è previsto la modifica all'impianto T.E. della stazione Fiera attualmente in esercizio e la messa in sicurezza della galleria Ranchibile.

**Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso, in galleria l'impianto di trazione elettrica dell'intero tratto (stazione di Palermo N.- stazione Politeama) sarà dotato di sistema di messa a terra delle condutture di contatto disalimentate, comandato a distanza dal D.O.T.E.**

La linea in conformità all'esistente rete F.S. già elettrificata sarà alimentata alla tensione nominale di 3 kV a c.c.; le fonti di alimentazione saranno le esistenti SSE di Palermo Brancaccio, di Carini e la futura SSE di Tommaso Natale.

Lo "schema elettrico TE" che sarà realizzato è riportato nell'elaborato "RS72 01 E ZZ DX LC0000 001".

Da detto elaborato si rileva che i siti che dovranno essere oggetto delle misura di sicurezza in galleria con la messa a terra della linea dei contatto, sono:

- galleria Ranchibile con la intermedia fermata Libertà,
- galleria Crispi-Amari con la terminale stazione Politeama.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 5 di 42

## 1. OGGETTO E SCOPO

Il presente documento descrive gli interventi necessari per ottemperare alle prescrizioni del Decreto Ministeriale del 28 Ottobre 2005, relativo alla sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Ci si riferisce in particolare a quanto definito nell'Allegato II, capitolo 1.4.9. "Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto":

**".....1.4.9 Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto.**  
*Deve essere installato un sistema che, in presenza di un incidente in galleria, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati negli imbocchi di accesso..... "*

La prescrizione si applica a gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 1000 metri.

Sono quindi indicate nella presente relazione tutte le attività inerenti alle predisposizioni a livello linea di contatto per garantire la conformità a quanto previsto dal decreto.

Inoltre sono indicate le caratteristiche delle varie apparecchiature da impiegare per la messa a terra della linea di contatto e la composizione del sistema di comando e controllo che gestisce tutte le apparecchiature di messa a terra con un'unica rete interfacciata con il posto periferico di telecomando dedicato.

**Inoltre è previsto, per quanto applicabile, che tutti i materiali costituenti le apparecchiature posizionate all'interno delle gallerie e descritte in questa relazione, appartengano alla classe 2 di reazione al fuoco secondo le prescrizioni del DM del 28/10/05.**

## 2. Definizioni e abbreviazioni

- *Gallerie* - Galleria Ranchibile e galleria Crispi-Amari oggetto del presente progetto;
- *MAT* - Messa a terra;
- *IMS* - Sezionatore longitudinale linea di contatto con funzione di sezionamento di sicurezza;
- *Q<sub>GPLC</sub>* - Quadro generale PLC. Quadro in cui sono contenute le apparecchiature di automazione principali che processano le informazioni provenienti dai siti in campo e che comunicano con il terminale periferico di telecomando;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 6 di 42

- $Q_{SL}$  - Quadro di comando e controllo dei sezionatori di linea IMS;
- $Q_{MAT}$  - Quadro sezionatore di terra. Quadro in cui sono contenute tutte le apparecchiature per il comando e controllo locale dei sezionatori MAT;
- $Q_{CCR}$  - Quadro di controllo continuità del collegamento dei sezionatori MAT alla rotaia. Quadro in cui sono contenute tutte le apparecchiature per la funzione di controllo dell'integrità dei collegamenti del polo del sezionatore MAT alla rotaia;
- $Q_{PLC}$  - Quadro automazione che contiene tutti i relè e le apparecchiature di automazione per l'interfaccia dei sezionatori MAT, del rilevatore di tensione e del dispositivo di controllo di continuità del collegamento alla rotaia con la rete TLC in fibra ottica e di conseguenza con il quadro  $Q_{GPLC}$  e il terminale periferico di telecomando. Tale quadro è posizionato al fianco del quadro  $Q_{MAT}$ ;
- *Rete Ethernet TLC*- Rete Ethernet in fibra ottica monomodale della *Galleria Cattolica*, realizzata a cura di altro appalto.

### 3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 3.1 LEGISLAZIONE E NORMATIVA

**Decreto Ministeriale 28 Ottobre 2005** “*Sicurezza nelle gallerie ferroviarie*”

**CEI EN 50122-1 – ed. 3/1998**

*Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse – Parte 1 Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra*

**CEI EN 50123-Serie**

*Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane - Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua.*

**CEI EN 50123-1 – ed. 9/2003**

*Parte 1: Generalità*

**CEI EN 50123-3**

*Interruttori di manovra sezionatori e sezionatori in corrente continua per interno.*

**CEI EN 50123-4 – ed. 10/2003**

*Interruttori di manovra sezionatori e sezionatori in corrente continua per*

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 7 di 42

esterno.

**CEI EN 50123-7-1 – ed. 11/2003**

*Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse – Apparecchiature a corrente continua - Parte 7 Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua - Sezione 1: Guida applicativa*

**CEI EN 50123-7-3 – ed. 11/2003**

*Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua Sezione 3: Trasduttori di tensione isolanti e altri apparecchi di misura della tensione*

**CEI EN 50124-1 ed. 09/2001**

*Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie, metropolitane – Coordinamento degli isolamenti – Parte1: Requisiti di base – Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica*

**CEI EN 50124-1/A1/A2 – ed. 2005**

*Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie, metropolitane - Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base - Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica*

**CEI EN 50152-2 ed. 02/2008**

*Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse – Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata – Parte2: Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con  $U_m$  superiore a 1 kV*

**CEI EN 50163 ed. 2/2006**

*Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione*

**CEI EN 50163/A1 – ed. 2008**

*Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione*

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 8 di 42

<b>CEI EN 60068-2 serie</b>	<i>Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 2: Prove</i>
<b>CEI EN 60255-21 serie</b>	<i>Relè elettrici – Parte 21 – Prove di vibrazione, urti, scosse e tenuta sismica applicabili ai relè di misura e ai dispositivi di protezione</i>
<b>CEI EN 60439 serie</b>	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)</i>
<b>CEI EN 60529- ed. 6/1997</b>	<i>Grado di protezione degli involucri (Codice IP)</i>
<b>CEI EN 60664-1 ed. 4/2008</b>	<i>Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione - Parte 1: Principi, prescrizioni e prove</i>
<b>CEI EN 60694 ed. 11/1997</b>	<i>Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione</i>
<b>CEI EN 60694/A1/A2 – ed. 7/2002</b>	<i>Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione</i>
<b>CEI EN 60870-2-1 ed. 10/1997</b>	<i>Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 2: condizioni di funzionamento - Sezione 1: condizioni ambientali e di alimentazione</i>
<b>CEI EN 60870-2-2 ed. 9/1997</b>	<i>Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 2: condizioni di funzionamento - Sezione 2: Condizioni ambientali (influenze climatiche, meccaniche e altre influenze non elettriche)</i>
<b>CEI EN 61000-4 serie</b>	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4: Tecniche di prova e di misura</i>
<b>CEI EN 61810-1 ed. 11/2008</b>	<i>Relè elementari elettromeccanici - Parte 1: Prescrizioni generali</i>
<b>MIL-HDBK-217F</b>	<i>Reliability prediction of electronic equipment (28/02/1995)</i>
<b>ISO 2081</b>	<i>Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc on iron</i>



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 9 di 42

**CEI 20-22 serie**

*Prove d'incendio su cavi elettrici*

**RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A (2008)** *Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie*

**RFI DMA IM TE SP IFS 081A (2008)** *Quadro di sezionamento per la messa in sicurezza delle gallerie del sistema a 3 kV c.c.*

**RFI DMA IM TE SP IFS 082A (2008)** *Dispositivo fisso di corto circuito e messa a terra in sicurezza delle gallerie del sistema a 3 kV c.c.*

**RFI DMA IM LA SSE 360 (2005)** *Unità periferiche di protezione e automazione – Specifica generale*

**RFI TCTS ST TL 05 003 B** *Specifica tecnica impianti di telecomunicazione per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie TT597*

#### **4. DESCRIZIONE GENERALE E COSTITUZIONE DEL SISTEMA**

Nell'ambito dei lavori inerenti la costruzione della nuova tratta e l'adeguamento per la messa in sicurezza della tratta esistente, si dovrà realizzare il sistema di messa a terra della linea di contatto delle gallerie Ranchibile e Crispi-Amari.

La galleria Ranchibile è una galleria passante, mentre la galleria Crispi-Amari sarà, al momento, una galleria cieca terminando con la stazione Politeama. In futuro la galleria Crispi-Amari dovrà essere aperta per permettere il completamento della linea ad anello ferroviario.

Le gallerie previste, superando la lunghezza di 1000m, rientrano tra quelle previste dal summenzionato DM **28 Ottobre 2005** e pertanto per esse occorre prevedere i dispositivi locali di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto richiesti dal Legislatore.

Per ottemperare alle prescrizioni del Decreto, a livello di sezionamenti sono previsti gli interventi illustrati di seguito.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 10 di 42

#### **4.1 Per la galleria Ranchibile**

Realizzazione di un Tronco di Sezionamento (TS) all'imbocco lato Fiera con un sezionatore (n. 1) TE (Cat./Prog. 974/357) in funzione di I.M.S. alimentato, comandato e controllato da apposito armadio di comando posizionato nel FV della fermata di Palermo Sampolo e un sezionatore MAT (T3) posizionato all'imbocco della galleria.

All'imbocco lato Palermo. Notarbartolo, essendo presente un sezionamento all'interno della galleria e per permettere alle squadre di emergenza di spostarsi sotto condutture messe a terra, dovrà essere posato un sezionatore MAT a due poli (T1) che permette di mettere a terra sia la conduttura proveniente dalla stazione, sia la conduttura interna alla galleria a valle dell'esistente Tronco di Sezionamento. Tale conduttura, alimentata tramite il sezionatore n. 014 che avrà funzione di IMS, sarà collegata al sezionatore T1 con 2 corde di rame posate su mensole per alimentatore ad un isolatore fissate al piedritto della galleria stessa per una lunghezza di circa 130m.

Nella fermata Libertà sarà invece posato il sezionatore MAT per interno (T2) nella parte terminale del marciapiede di rapida individuazione da parte delle squadre di emergenza.

La disposizione dei Sezionamenti e dei sezionatori MAT è illustrata nello "Schema Elettrico TE" (RS72 01 E ZZ DX LC0000 001). I collegamenti al binario ed alla linea di contatto sono rilevabili nell'elaborato "Disposizione montaggio sezionatori MAT all'aperto ed in galleria" (RS72 01 E ZZ PB LC0000 001).

#### **4.2 Per la galleria Crispi-Amari**

Realizzazione, all'imbocco lato Fiera, di un Tronco di Sezionamento cavallottato con un sezionatore TE (Cat./Prog. 974/357) in funzione di I.M.S. alimentato, comandato e controllato da apposito armadio posizionato nel FV della fermata di Palermo Sampolo e un sezionatore MAT (T4) all'imbocco della galleria.

Nella stazione Politeama, verrà posizionato un sezionatore MAT (T5) all'inizio del marciapiede di rapida individuazione da parte delle squadre di emergenza.

La disposizione dei Sezionamenti e dei sezionatori MAT è illustrata nello "Schema Elettrico TE" (RS72 01 E ZZ DX LC0000 001).

I collegamenti al binario ed alla linea di contatto sono rilevabili nell'elaborato "Disposizione montaggio sezionatori MAT all'aperto ed in galleria" (RS72 01 E ZZ PB LC0000 001).

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 11 di 42

#### 4.34 Per il sistema

La disposizione fisica dei sezionatori IMS, MAT e la configurazione della linea di contatto dovrà essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra della stessa, il percorso che le squadre di soccorso dovranno seguire per accedere alla galleria sarà interessato solo da conduttori di linea collegati a terra ed inoltre l'accesso ai quadri locali (QMAT e QPLC) deve essere possibile senza l'attraversamento dei binari.

Quanto indicato è illustrato negli elaborati:

"Schema Elettrico TE" (RS72 01 E ZZ DX LC0000 001),

"Disposizione montaggio sezionatori MAT all'aperto ed in galleria" (RS72 01 E ZZ PB LC0000 001),

"Percorsi delle squadre di emergenza e disposizione dei quadri di comando e controllo locale dei sezionatori MAT" (RS72 01 E ZZ PO7 LC0000 004).

I sezionatori MAT saranno ubicati in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria. Pur essendo l'operazione di messa a terra normalmente realizzata in assenza di tensione in linea, i sezionatori di terra saranno dotati di potere di stabilimento in cortocircuito.

Per ogni sezionatore di terra sarà inoltre installata un'apparecchiatura RV, per la verifica dell'integrità del collegamento tra sezionatore MAT e linea di contatto.

La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore MAT alla rotaia di corsa in due punti distinti attraverso due cavi isolati. Su questi cavi sarà inserito un sistema di controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario.

I cavi di collegamento alla rotaia e alla linea di contatto dei sezionatori MAT sono dimensionati ognuno per condurre la corrente di cortocircuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

I sezionatori MAT dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche di quadro locale Q<sub>MAT</sub>, posizionato, nelle vicinanze del sezionatore, sul percorso di accesso alla sede ferroviaria.

Per ogni galleria, sarà previsto n°1 terminale di telecomando costituito da un PLC master denominato Q<sub>GPLC</sub>, attraverso il quale la postazione DOTE di Contesse Messina potrà comandare e controllare lo stato e gli allarmi dei sezionatori MAT.

Tale QGPLC, composto da un PLC, comunica attraverso una rete di telecomunicazione Ethernet con le unità periferiche remote Q<sub>PLC</sub> costituite da schede I/O e switch di interfaccia.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 12 di 42

Dette unità QPLC provvedono al comando e controllo delle apparecchiature di campo MAT, RV e QCCR.

Le unità periferiche remote e gli switch industriali di interfaccia con la rete Ethernet TLC saranno contenute in appositi quadri  $Q_{PLC}$ , ubicati al fianco dei due quadri  $Q_{MAT}$ . Il PLC di comando, controllo e diagnostica dovrà essere posizionato invece nel fabbricato tecnologico, individuato per ogni galleria, all'interno di un quadro denominato  $Q_{GPLC}$ .

Questo sistema di comando, controllo e diagnostica PLC si occuperà inoltre di sviluppare, per tutti i nuovi enti in oggetto, i calcoli diagnostici che saranno disponibili sia localmente nel locale sorveglianza del fabbricato tecnologico, sia, in futuro, agli operatori di PCS e di D&M, ognuno per quanto di competenza.

Per il collegamento alla rete Ethernet TLC in fibra ottica monomodale tutti i quadri  $Q_{PLC}$  ed i quadri  $Q_{GPLC}$  dovranno essere dotati di switch Ethernet di tipo industriale (si vedano le caratteristiche al paragrafo 8.7 del presente elaborato) con funzione Power over Ethernet (PoE) integrata (standard IEEE 802.3 af), alimentati a  $24 V_{cc}$ .

L'architettura del collegamento del sistema PLC è riportata nell'elaborato: "Architettura di sistema MATS" (RS72 01 E ZZ DX LC0000 009).

## 5. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

In funzionamento normale (telecomando), gli enti di sezionamento (IMS) e di messa a terra (MAT) della galleria saranno comandati e controllati dal DOTE Contesse Messina, attraverso i terminali periferici di telecomando TE, grazie al sistema PLC connesso alla *Rete Ethernet TLC*.

In condizioni di telecomando escluso, il comando degli enti di messa a terra potrà essere eseguito dal PC dedicato del fabbricato sicurezza oppure per mezzo di comandi diretti sui quadri  $Q_{MAT}$  situati presso gli imbocchi e all'interno delle gallerie stesse o, in ultima analisi, dalle casse di manovra degli enti stessi.

La modalità di comando locale ( $Q_{MAT}$  o cassa di manovra) verrà utilizzata in caso di mancato funzionamento del terminale periferico di telecomando e/o del sistema PLC ( $Q_{GPLC}$  o  $Q_{PLC}$ ).

**Il comando di messa a terra locale da  $Q_{MAT}$  e da cassa di manovra dei sezionatori di terra e la segnalazione dello stato degli enti e degli allarmi sul  $Q_{MAT}$  non dovrà essere condizionato dal funzionamento del terminale periferico né tanto meno da quello del PLC.**

Infatti il pulsante di chiusura posto sul  $Q_{MAT}$  genererà l'avvio di una sequenza di

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 13 di 42

comandi elettricamente cablati in modo da permettere la chiusura verso terra dei sezionatori. Una volta effettuata la manovra dei sezionatori di messa a terra, sia essa eseguita da DOTE che da  $Q_{MAT}$ , l'operatore si recherà presso la cassa di manovra dei vari sezionatori da cui estrarrà apposita chiave di sicurezza che inibisce tutte le possibili manovre.

## 6. OGGETTO DELL'APPALTO

### 6.1 OPERE CIVILI

Limitatamente al solo sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza della linea di contatto, le opere civili sono le seguenti:

- Basamenti di tutti i quadri  $Q_{MAT}$ ,  $Q_{PLC}$ ;
- Basamenti per i pali dei sezionatori MAT nelle due piazzole di emergenza agli imbocchi della galleria Ranchibile ed all'imbocco della galleria Crispi-Amari lato Fiera;
- Nicchia per l'alloggiamento del sezion. IMS n. 1 nella galleria Crispi-Amari;
- Opere civili necessarie alla realizzazione delle vie cavi tra tutti i quadri  $Q_{MAT}$ ,  $Q_{PLC}$ ,  $Q_{GPLC}$ ,  $Q_{SL}$ ,  $Q_{CCR}$ , dispositivi RV, casse di manovra sezionatori MAT e sezionatore di linea IMS;
- Opere civili necessarie alle vie cavi che collegano sezionatori MAT e sezionatore IMS alla linea di contatto e alla rotaia;

### 6.2 OPERE ELETTROMECCANICHE

Limitatamente al solo sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza della linea di contatto, le opere elettromeccaniche oggetto del presente appalto sono quelle indicate qui di seguito.

Quadri  $Q_{MAT}$ ,  $Q_{PLC}$ ,  $Q_{GPLC}$ ,  $Q_{SL}$ ,  $Q_{CCR}$  con tutto quanto contenuto e rappresentato negli elaborati di progetto:

- "Architettura di sistema MATS" (RS72 01 E ZZ DX LC0000 009),
- "Quadro QCCR: schema funzionale tipologico (RS72 01 E ZZ DX LC0000 004),
- "Quadro QMAT: schema funzionale tipologico (RS72 01 E ZZ DX LC0000 005),
- "Quadro QPLC: schema funzionale tipologico (RS72 01 E ZZ DX LC0000 006),
- "Quadro QGPLC: schema funzionale tipologico (RS72 01 E ZZ DX LC0000 007),

per tutti gli enti dedicati al sezionamento e messa a terra di sicurezza della linea di contatto indicati negli elaborati di progetto:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 14 di 42

"Schema Elettrico TE" (RS72 01 E ZZ DX LC0000 001),  
"Disposizione montaggio sezionatori MAT all'aperto ed in galleria"  
(RS72 01 E ZZ PB LC0000 001),

Tutti i quadri, avranno le caratteristiche conformi a quanto specificato in questo elaborato e nell'elaborato "Relazione sistema comando e controllo dei sezionatori MAT" (RS72 01 E ZZ RO LC0000 003) e nelle specifiche RFI a riferimento.

I quadri  $Q_{PLC}$  e  $Q_{GPLC}$  dovranno essere previsti di relè di interfaccia sia per gli ingressi/uscite effettivamente impiegate che per quelle di riserva.

- Tutte le apparecchiature sezionatori MAT e sezionatore IMS, complete e funzionanti rappresentate nell'elaborato: "Schema Elettrico TE" (RS72 01 E ZZ DX LC0000 001), con esclusione dei sezionatori di S.S.E. tutti (ubicati in Sottostazione "Branccaccio") nella stazione di Palermo Notarbartolo. Tutte le apparecchiature avranno le caratteristiche conformi a quanto specificato in questo elaborato e nelle specifiche RFI a riferimento;
- Dispositivi rilevatori di tensione RV completi;
- Cavi collegamento di potenza e ausiliari tra i quadri  $Q_{MAT}$ ,  $Q_{PLC}$ ,  $Q_{GPLC}$ ,  $Q_{SL}$ ,  $Q_{CCR}$ , apparecchiature MAT e IMS, linea di contatto, rotaia, dispositivi RV;
- Infilaggio, terminazioni, marcatura e collegamenti dei cavi di cui al punto precedente;
- Cavi di terra di tutte le apparecchiature/quadri/dispositivi RV e masse metalliche (infilaggio, terminazioni e collegamenti inclusi);
- Canaline e in generale vie cavi previste dal progetto;
- Staffe di collegamento, minuteria varia e tutto quanto necessario per l'ancoraggio delle canaline e dei cavi alle pareti e ai pali;
- Staffe di collegamento, minuteria varia e tutto quanto necessario per l'installazione di apparecchiature, di quadri e di cassette alle pareti e ai pali;
- Strutture metalliche e carpenterie per il sostegno su appositi pali o sostegni TE di apparecchiature MAT, IMS, dispositivi RV, quadri e tutto quanto necessario al montaggio nei vari siti;
- Opere di protezione dei sezionatori MAT e dispositivi RV;
- Opere di protezione dei quadri posizionati in linea;
- Pali – Sostegni TE e loro allestimento per i sezionatori MAT e IMS previsti;
- Targhe monitorie e identificative;
- Sistema di automazione: tutto quanto previsto (Hardware e Software) per il funzionamento del sistema di automazione (si vedano gli elaborati "Relazione sistema comando e controllo dei sezionatori MAT" (RS72 01 E ZZ RO LC0000 003) e Architettura di sistema MATS" (RS72 01 E ZZ DX LC0000 009); incluso il PC di gestione del sistema e le apparecchiature (schede Ethernet, cavi di connessione, switch, ecc.) di interfaccia con la rete

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 15 di 42

Ethernet TLC, realizzata su fibra ottica monomodale quest'ultima a cura di altra specialistica.

Rispetto a tutto quanto indicato in questo paragrafo è inclusa: fornitura, collaudo (prove di tipo e speciali incluse) e posa in opera di tutte le apparecchiature, montaggio dei vari sottoassiemi, tarature dei dispositivi, prove sul campo dei singoli componenti e dell'intero sistema affinché esso sia completo e funzionante, licenza sui software forniti sia sul PC di governo che per interfacciarsi localmente con le unità I/O remote, documentazione in lingua italiana di tutte le apparecchiature e del sistema nel suo complesso.

Inoltre per il sistema di automazione, nelle attività sono incluse anche la configurazione del sistema, l'implementazione delle logiche funzionali e di allarme, la preparazione e le prove di tutte le pagine di interfaccia grafico sul computer del quadro Q<sub>GPLC</sub> e sui singoli monitor di ogni sito, le prove di comunicazione, le prove logico-funzionali del sistema con battitura di tutti i segnali provenienti dal campo, le prove di comunicazione, di logica di funzionamento e di tutti i segnali con il terminale periferico di telecomando e con il PCS.

Tutti i materiali dovranno essere in linea di principio a categoria FS; nel caso in cui risulti necessario impiegare materiali non a categoria in quanto non contemplati, dovrà essere richiesta esplicita approvazione.

### 6.2.1 SISTEMA DI CONTROLLO VISIVO REMOTO

Per la descrizione del sistema di controllo visivo da remoto si rimanda all'elaborato:

- *“Relazione sul sistema per il controllo visivo dello stato dei sezionatori MATS” doc. n° RS72 01 E ZZ RO LC000 004 A”*

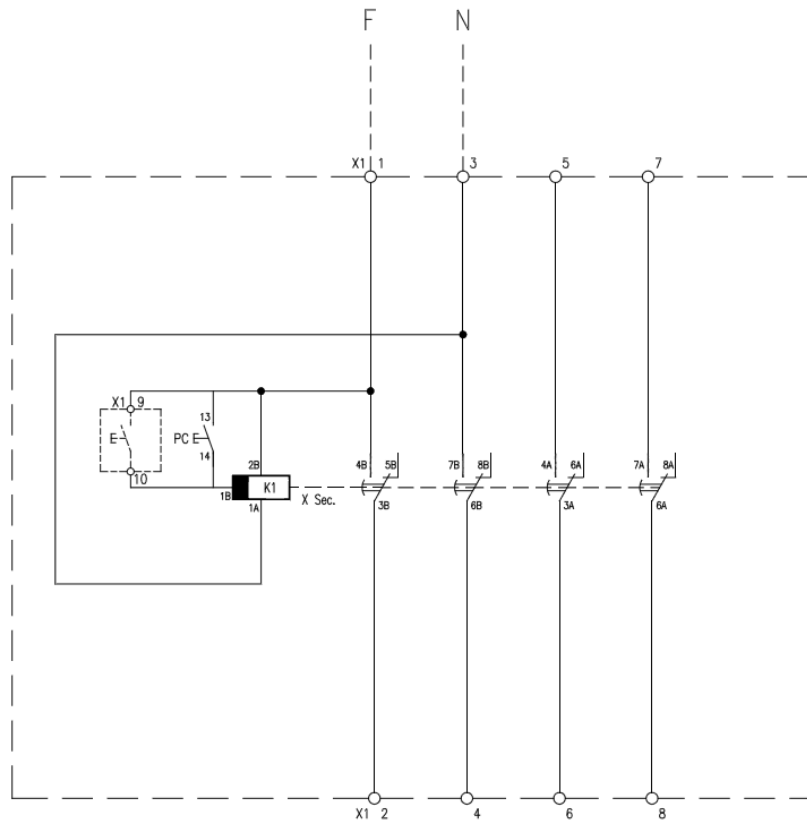
### 6.2.2 SISTEMA DI ILLUMINAZIONE SEZIONATORI MAT

In tutti i siti andrà predisposto, per ciascun sezionatore MAT, un sistema di illuminazione che consenta la visione dello stato della lama di terra in qualunque condizione;

Il sistema consentirà l'accensione, attraverso la pressione di un pulsante (PL) situato nei pressi della cassa di manovra, della lampada per l'illuminazione della lama di terra. Il pulsante di accensione sarà dotato di un temporizzatore per lo spegnimento automatico della stessa.

APPALTATORE				ATI DI PROGETTAZIONE					
				(Mandataria) Sab (Mandante)					
									
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
<b>Relazione generale di sistema MAT</b>	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. <b>16 di 42</b>

Lo schema del sistema d'illuminazione sarà del tipo:



L'alimentazione del sistema di illuminazione sarà effettuata tramite l'allaccio ad una delle alimentazioni di riserva già previste nel  $Q_{MAT}$ .



APPALTATORE				ATI DI PROGETTAZIONE						
				(Mandataria) Sab (Mandante)  						
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 17 di 42	

## 7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI SUI SINGOLI SITI

I siti nei quali sarà necessario inserire le apparecchiature di messa a terra di sicurezza come i sezionatori MAT e i quadri QMAT, QPE, QPLC, QGPLC, QCCR ad essi abbinati sono gli imbocchi delle due Gallerie e gli accessi attraverso le fermate intermedie.

I suddetti siti dovranno essere completi dei collegamenti in cavo alla linea di contatto/binario e dei cavi di collegamento tra i tutti i quadri. In particolare, nelle fermate/finestre di accesso si segnala che tutti i cavi di collegamento tra QMAT e sezionatori di messa a terra MAT, apparecchiature RV e di controllo di continuità saranno di tipo FG7(O)R 0,6/1 kV all'aperto e FG10 (O) M1-0,6/1 kV in Galleria di sezione compresa tra 1,5 e 4 mm<sup>2</sup>.

I cavi di potenza per il collegamento in galleria dei sezionatori MAT alla linea di contatto saranno di tipo RG7H1M1, 12/20kV, di sezione 2x1x120 mm<sup>2</sup>.

I sezionatori MAT per installazione su palo saranno collegati alla linea di contatto tramite 2 corde nude di rame, mediante propri capicorda, di sezione 120 mm<sup>2</sup> cadauna.

Per il collegamento dei sezionatori MAT al binario saranno previsti N°2 cavi unipolari tipo FG7(O)R 0,6/1 kV all'aperto e FG10 (O) M1-0,6/1 kV in galleria da 120 mm<sup>2</sup>, per ogni apparecchiatura, ognuno di essi collegato in punti diversi della rotaia.

Per l'ingombro e lo schema elettrico dei quadri QMAT, QPE, QPLC e la composizione dell'automazione locale gli elaborati di riferimento per i due siti sono rispettivamente: Per l'ingombro e lo schema elettrico dei quadri Q<sub>MAT</sub>, Q<sub>PLC</sub> e la composizione dell'automazione locale gli elaborati di riferimento per i due siti sono rispettivamente:

“Quadro Q<sub>MAT</sub>:schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 005;  
“Quadro Q<sub>PLC</sub>:schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 006;  
“Quadro QGPLC: schema funzionale tipologico” RS7201 E ZZ DX LC0000 007;  
“Architettura di sistema MATS” RS72 01 E ZZ DX LC0000 009.

In tutti i siti dovranno essere cablati dei contatti aggiuntivi dello stato dei sezionatori MAT sia all'interfaccia I/O – Ethernet che alle schede PLC; il tutto ai fini SIL 3, di cui si rimanda alla relazione del sistema comando e controllo, progetto e certificazione delle funzioni di sicurezza.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 18 di 42

## 7.1 IMBOCCO GALLERIA RANCHIBILE LATO PALERMO N.

Questo accesso di emergenza sarà provvisto dei quadri QMAT e QPLC, di un sezionatore doppio MAT 3 kV (T1) su apposito palo, completo di n. 2 RV e di quadro con il dispositivo di controllo di continuità del collegamento alla rotaia QCCR. I quadri saranno posizionati su apposita piazzola.

Le funzioni di IMS saranno svolte dal sezionatore di SSE n. 114 per le condutture di stazione e dal sezionatore 014, posizionato sull'attuale portale interno di stazione, per le condutture di piena linea e il cui quadro di comando e controllo locale è ubicato nel FV della stazione di Palermo Notarbartolo.

In questo sito, all'interno del fabbricato tecnologico nel quale saranno allocati anche i quadri generali del realizzando raddoppio della linea Palermo C.le-Carini, sarà ubicato il quadro generale Q<sub>GPLC</sub>, la cui composizione, schema e caratteristiche tecniche sono riportate nei seguenti elaborati di progetto:

*“Quadro QGPLC: schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 007;*  
*“Architettura di sistema MATS” RS72 01 E ZZ DX LC0000 009.*

In prossimità del sez. MAT, il sito sarà equipaggiato con 1 telecamera, dotata di led esterno, che sarà collegata allo Switch interno al QPLC. Il led sarà installato sul campo visivo della telecamera sul supporto della telecamera stessa, collegato alla sua uscita digitale e alimentato a 24 Vdc dal QPLC.

Gli elaborati a riferimento per questo sito, oltre a quelli già citati, sono:

*“Disposizione di montaggio Sezionatori MAT all'aperto ed in galleria” RS72 01 E ZZ PB LC0000 001;*

## 7.2 ACCESSO A FERMATA LIBERTA'

Questo accesso di emergenza sarà provvisto dei quadri Q<sub>MAT</sub>, Q<sub>PLC</sub>, di un sezionatore MAT 3 kV (T2) per interno posata a terra e completo di RV e di quadro con il dispositivo di controllo di continuità del collegamento alla rotaia Q<sub>CCR</sub>. I quadri ed il sezionatore saranno posizionati su apposita piazzola ricavata all'estremità del marciapiedi e saranno protetti da struttura in rete metallica e dotata di apposita porta di ingresso.

In prossimità del sez. MAT, il sito sarà equipaggiato con 1 telecamera, dotata di led esterno, che sarà collegata allo Switch interno al QPLC. Il led sarà installato sul campo visivo della telecamera sul supporto della telecamera stessa,

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 19 di 42

collegato alla sua uscita digitale e alimentato a 24 Vdc dal QPLC.

Gli elaborati a riferimento per questo sito sono:

*“Relazione generale di sistema comando e controllo MAT” RS72 01 E ZZ RO LC0000 003*

*“Disposizione di montaggio Sezionatori MAT all'aperto ed in galleria” RS72 01 E ZZ PB LC0000 001;*

### 7.3 IMBOCCO GALLERIA RANCHIBILE LATO FIERA

Questo accesso di emergenza sarà provvisto dei quadri QMAT e QPLC, di un sezionatore MAT 3 kV (T3) su apposito palo, completo di RV e di quadro con il dispositivo di controllo di continuità del collegamento alla rotaia QCCR.

I quadri saranno posizionati su apposita piazzola realizzata all'altezza del marciapiedi, di fianco al fabbricato che contiene le scale di accesso dei viaggiatori al marciapiedi stesso e protetti da struttura in rete metallica e dotata di apposita porta di ingresso.

Le funzioni di IMS saranno svolte dal sezionatore n. 1 posizionato sul portale interno di stazione, che verrà installato per la realizzazione del tronco di sezionamento, e il cui quadro di comando e controllo locale è ubicato nel FV della stazione di Palermo Sampolo.

In prossimità del sez. MAT, il sito sarà equipaggiato con 1 telecamera, dotata di led esterno, che sarà collegata allo Switch interno al QPLC. Il led sarà installato sul campo visivo della telecamera sul supporto della telecamera stessa, collegato alla sua uscita digitale e alimentato a 24 Vdc dal QPLC.

Gli elaborati a riferimento per questo sito sono:

*“Relazione generale di sistema comando e controllo MAT” RS72 01 E ZZ RO LC0000 003*

*“Disposizione di montaggio Sezionatori MAT all'aperto ed in galleria” RS72 01 E ZZ PB LC0000 001;*

### 7.4 IMBOCCO GALLERIA CRISPI-AMARI LATO FIERA

Questo accesso di emergenza sarà provvisto dei quadri QMAT e QPLC, di un sezionatore MAT 3 kV (T4) su apposito palo, completo di RV e di quadro con il dispositivo di controllo di continuità del collegamento alla rotaia QCCR.

I quadri saranno posizionati su apposita piazzola realizzata all'altezza dell'imbocco della galleria e protetti da struttura in rete metallica e dotata di apposita porta di ingresso.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 20 di 42

Le funzioni di IMS saranno svolte dal sezionatore n. 2 posizionato sul portale interno di stazione, che verrà installato per la realizzazione del tronco di sezionamento, e il cui quadro di comando e controllo locale è ubicato nel FV della stazione di Palermo Sampolo.

In prossimità del sez. MAT, il sito sarà equipaggiato con 1 telecamera, dotata di led esterno, che sarà collegata allo Switch interno al QPLC. Il led sarà installato sul campo visivo della telecamera sul supporto della telecamera stessa, collegato alla sua uscita digitale e alimentato a 24 Vdc dal QPLC.

Gli elaborati a riferimento per questo sito sono:

*“Relazione generale di sistema comando e controllo MAT” RS72 01 E ZZ RO LC0000 003*

*“Disposizione di montaggio Sezionatori MAT all'aperto ed in galleria” RS72 01 E ZZ PB LC0000 001;*

## 7.5 ACCESSO A STAZIONE POLITEAMA

Questo accesso di emergenza sarà provvisto dei quadri QMAT, QPLC, di un sezionatore MAT 3 kV (T5) per interno posata a terra e completo di RV e di quadro con il dispositivo di controllo di continuità del collegamento alla rotaia QCCR .

I quadri ed il sezionatore saranno posizionati su in un locale attualmente previsto per essere "a disposizione" ubicato sul marciapiedi di testa della stazione e saranno protetti da struttura in rete metallica e dotata di apposita porta di ingresso.

Essendo tale locale posto a distanza dal binario, sarà necessario che le corde di rame per il collegamento alle condutture di contatto siano posate su mensole per alimentatore ad un isolatore fissate al piedritto della galleria, mentre i cavi saranno posati entro tubi Ø 100 mm posati sotto il livello del marciapiedi.

Le funzioni di IMS saranno svolte dal sezionatore n. 1 posizionato in apposita nicchia e il cui quadro di comando e controllo locale è ubicato nel FV della stazione di Palermo Sampolo.

In prossimità del sez. MAT, il sito sarà equipaggiato con 1 telecamera, dotata di led esterno, che sarà collegata allo Switch interno al QPLC. Il led sarà installato sul campo visivo della telecamera sul supporto della telecamera stessa, collegato alla sua uscita digitale e alimentato a 24 Vdc dal QPLC.

Gli elaborati a riferimento per questo sito sono:

*“Relazione generale di sistema comando e controllo MAT” RS72 01 E ZZ RO LC0000 003*

*“Disposizione di montaggio Sezionatori MAT all'aperto ed in galleria” RS72 01 E ZZ PB LC0000 001;*

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 21 di 42

## 8. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE

### 8.1 SEZIONATORE MAT

La lama di messa a terra di sicurezza sezionatore MAT è usata agli imbocchi e agli accessi di emergenza delle gallerie, al fine di collegare la linea di contatto alla rotaia. L'apparecchiatura in generale eseguirà la manovra con la linea fuori tensione, ma deve essere in grado di chiudere a terra anche sotto tensione (corto circuito).

Le apparecchiature sono per installazione da esterno su palo negli imbocchi, a terra in armadio blindato negli accessi intermedi di galleria. In questi ultimi dovranno essere protette da una rete metallica sugli eventuali lati liberi e dotata di apposita porta di accesso. Tutte queste carpenterie dovranno essere in acciaio verniciato zincato a caldo.

Gli isolatori potranno essere di porcellana o di materiale composito.

Le principali caratteristiche tecniche del dispositivo sono elencate di seguito.

#### 8.1.1 DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima -25°C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30°C
- Temperatura ambiente massima +40°C
- Ambiente ferroviario/galleria
- Altitudine m≤1000 slm
- Strato di ghiaccio classe 10<sup>(1)</sup>

#### 8.1.2 DATI ELETTRICI E MECCANICI

- Tensione nominale U<sub>n</sub> 3 kV
- Tensione permanente massima U<sub>max1</sub> 3,6 kV
- Tensione non permanente (5 min) massima U<sub>max2</sub> 3,9 kV
- Tensione di isolamento assegnata UNM 4,8 kV
- Numero di poli 1
- Tipologia di installazione per esterno
- Livello di isolamento
  - Tensione nominale di tenuta ad impulso 1,2/50µs 125kV

<sup>1</sup> 10 mm - secondo la norma CEI EN 60694.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
<b>Relazione generale di sistema MAT</b>	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. <b>22 di 42</b>

- Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 min. 50 kV
- Valore di picco della corrente di cortocircuito 50 kA
- Corrente ammissibile di breve durata (0,25 sec.) 35 kA
- Linea di fuga degli isolatori mm  $\geq 370$
- Grado di protezione della cassa di manovra: IP 55
- Durata meccanica (numero di manovre) 2000
- Tensioni ausiliarie:
- ausiliari 132 Vcc
- motore 132 (+10,-15%) Vcc
- resistenza anticondensa e riscaldamento 230 (+10,-15%) Vca

### 8.1.3 DATI COSTRUTTIVI

- Materiale impiegato per la cassa di manovra Acciaio Inox
- Peso massimo lama di terra kg120

### 8.1.4 MECCANISMO DI COMANDO E ACCESSORI

La lama di messa a terra dovrà essere azionata mediante l'energia accumulata da un meccanismo a motore durante la manovra. La molla dovrà essere scarica sia in posizione di lama aperta che in posizione di lama chiusa.

Il sezionatore di terra sarà installato su di un palo o a terra in armadio metallico blindato.

Il sezionatore di terra è dotato dei seguenti accessori:

- Contatti ausiliari di stato apparecchiatura installati direttamente sull'asse mobile del sezionatore, senza rinvii giunti o elementi a molla: 6NA + 6NC. Gli stessi devono essere riportati in morsettiera nella cassa di manovra;
- Cassa di manovra con porta esterna ed interna con chiusura attraverso chiave triangolare e chiusura aggiuntiva lucchettabile;
- Resistenza anticondensa e di riscaldamento e relativo termostato;
- Morsettiera per circuiti comando e controllo con minimo 10 morsetti liberi per cavi di sezione 6mmq;
- Manovella per apertura /chiusura manuale;
- Chiave di sicurezza libera per essere estratta a sezionatore chiuso (linea di contatto a terra). Con la chiave in posizione di "blocco manovra" deve essere impedita anche la manovra con manovella;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 23 di 42

- Meccanismo per sblocco meccanico manuale della molla di chiusura in caso di mancanza d'alimentazione;
- Elettroblocco tra comando manuale e manovra elettrica;
- Microswitch di segnalazione porta aperta che ne blocca la manovra da tutte le altre postazioni di comando, tramite interblocco cablato;
- Pulsante di chiusura locale;
- Selettore L-O-D, a chiave con chiave estraibile in posizione D;
- Interruttore magnetotermico per la protezione del circuito motore con contatto ausiliario a morsettiera;
- Interruttore magnetotermico per la protezione del circuito comando con contatto ausiliario a morsettiera;
- Interruttore magnetotermico per la protezione del circuito scaldiglia con contatto ausiliario a morsettiera;
- Morsetti per la messa a terra del comando e del sezionatore;
- Golfari di sollevamento o dispositivi per movimentare l'apparecchiatura;
- Targa dati conforme alla normativa.

L'accesso a tutti i comandi/segnalazioni dovrà essere possibile solo dopo l'apertura della prima porta. Una volta aperta la porta dovrà essere presente una seconda porta/pannello senza la rimozione della quale sono accessibili i soli comandi locali.

Dovrà essere prevista una verniciatura in colore rosso per le parti normalmente in tensione (3 kVcc) e fosforescente per la parte mobile del sezionatore (lama).

### 8.1.5 PROVE DI ACCETTAZIONE

Dovranno essere eseguite le prove di accettazione secondo quanto al Capitolo 8 della Norma CEI EN 50123-4 e alla Norma CEI EN 50123-1 per gli aspetti generali.

Le seguenti prove dovranno essere eseguite su tutte le apparecchiature della fornitura:

- Verifica di conformità ai disegni costruttivi a alle caratteristiche dell'unità;
- Misura della resistenza del circuito principale;
- Prova di funzionamento meccanico dei componenti separati;
- Prove di tensione di tenuta a frequenza industriale per circuito principale, di comando e accessori.

### 8.1.6 PROVE DI TIPO

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 24 di 42

Dovranno essere eseguite le seguenti prove (si accettano i certificati solo di apparecchiature identiche):

- Verifica della conformità ai disegni costruttivi e alle caratteristiche dell'unità;
- Prove dielettriche;
- Prove sui circuiti ausiliari e di comando;
- Prove di durata meccanica;
- Prove di funzionamento in severe condizioni di ghiaccio (spessore 10 mm);
- Verifica del potere di chiusura;
- Verifica del comportamento sotto corrente ammissibile di breve durata;
- Verifica della robustezza del dispositivo di comando manuale e affidabilità dell'indicatore di posizione;
- Verifica della protezione per involucri apparecchiatura di manovra e comando;
- Prova di carico statico sul terminale di messa a terra.

### 8.1.7 AFFIDABILITA'

Il valore minimo di MTBF previsto per questa apparecchiatura dovrà essere di 2 x 10<sup>6</sup> ore. Prima dell'accettazione dell'apparecchiatura dovrà essere sottoposto per approvazione il piano di manutenzione previsto dal costruttore necessario per mantenere il valore di MTBF richiesto.

## 8.2 RELÈ DI TENSIONE

La misura e rilevazione della presenza tensione 3kVcc della linea di contatto sarà realizzata attraverso il nuovo sistema RV per installazione su palo, costituito da due parti principali, rilevatore e ricevitore, collegate tra loro con fibra ottica. Il rilevatore, dentro il quale è posizionato il trasmettitore autoalimentato dalla tensione 3kVcc della linea di contatto, sarà installato in prossimità del sezionatore MAT, mentre il ricevitore, collegato al trasmettitore con fibra ottica ed alimentato a 132 Vcc, sarà posizionato all'interno del QPLC.

Questo sistema permette:

- La selezione del valore di intervento sul ricevitore senza mettere fuori servizio la linea di contatto;
- La misura continua della tensione della linea di contatto;
- L'autodiagnostica comprensiva dello stato della fibra ottica;



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 25 di 42

Il sistema dovrà rispettare i requisiti di affidabilità (MTBF>60000 ore con metodo di calcolo conforme al documento MIL-HDBK-217F calcolato a 25°C e fattore ambientale “ground benign”).

Il rilevatore è costituito da una cassetta trasduttore, avente le seguenti caratteristiche:

- Isolatore di collegamento della cassetta trasduttore alla linea di contatto in grado di garantire una tenuta all'impulso atmosferico a 140kV ed un valore resistivo predeterminato di 440.000 ohm;
- Campo termico di funzionamento -20 ÷ +55 °C;
- Capacità di misura della tensione di linea con elevata precisione e trasmissione della stessa verso il ricevitore sul supporto in fibra ottica;
- Alimentazione dei circuiti di misura e di trasmissione in fibra ottica direttamente dalla tensione della linea di contatto garantita continuamente per  $V > 1000\text{V}$ ;
- Capacità di misura e trasmissione della stessa anche in caso di assenza di tensione fino a 600ms in modo tale da permettere comunque la registrazione delle situazioni di guasto;
- Dinamica di misura per breve durata (600ms) 0÷4,5kV;
- Elevata velocità di risposta dei contatti di segnalazione di assenza tensione ( $V < V_{\text{soglia}}$ ) sul ricevitore con ritardo totale di segnalazione  $\leq 25\text{ms}$ .

Il ricevitore, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Uscita a contatti verso il sistema asde o la coppia telefonica di relazione;
- Uscita di misura del tipo in corrente 0-20mA;
- Possibilità di alimentazione in corrente continua 110/132 Vcc o in corrente alternata 230Vac;
- Impostazione della soglia di tensione direttamente sul ricevitore;
- Possibilità di utilizzo di valori di settaggio preimpostati (set point);
- Elevata autodiagnostica.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 26 di 42

### 8.3 SISTEMA PER LA VERIFICA DI CONTINUITÀ DEL COLLEGAMENTO A BINARIO

Ciascun sezionatore di terra dovrà essere connesso al binario attraverso due cavi isolati 06/1kV, collegati in due punti distinti sulla rotaia.

Il sistema di controllo ha lo scopo di verificare l'efficienza del collegamento e, per ogni sezionatore di terra saranno previsti due dispositivi di controllo (uno per ciascun cavo) ciascuno composto da un rilevatore speciale toroidale e una unità elettronica di controllo.

I dispositivi di controllo saranno installati in prossimità del sezionatore di messa a terra in una cassetta di acciaio inox con grado di protezione IP55; essi saranno alimentati a 230V c.a. e avranno disponibili contatti liberi di tensione per allarmi, autodiagnostica, mancanza tensione ausiliaria.

Tutti i segnali saranno remotizzati al  $Q_{PLC}$ . Il sistema dovrà essere costituito da 2 equipaggiamenti completamente ridondati.

Il sistema deve rispettare nel suo funzionamento i limiti delle maschere delle frequenze nel campo del 3 kV, come nella disposizione RFI "Maschera del contenuto armonico della corrente di trazione dei mezzi circolanti sulle linee alimentate a 3 kVcc" richiamata in allegato.

#### 8.3.1 DATI ELETTRICI

##### RELE'

##### Contatti

- Corrente nominale massima di lavoro 8 A
- Tensione nominale massima di lavoro 250 Vac
- Capacità di interruzione 2000 VA

##### Bobina

- Tensione nominale 24 Vcc
- Potenza nominale 400mW

##### Isolamento

- Tensione isolamento 5000Vrms

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO  NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
<b>Relazione generale di sistema MAT</b>	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. <b>27 di 42</b>

## ALIMENTAZIONE

- Range di ingresso 80÷264 Vac – 90÷360 Vdc

### 8.3.2 DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima -20 °C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
- Temperatura ambiente massima +65 °C
- Ambiente ferroviario/galleria
- Altitudine ≤2000 m slm

### 8.3.3 CE - EMC - COMPATIBILITÀ

#### Immunità:

- Voltage fluctuation (EN 61000-4-1 1 & EN 6100-4-29) $\Delta U = \pm 8\%$	livello1
- V dips-interruption (EN 61000-4-11 & EN 6100-4-29) $\Delta U 30\% \Delta t 0,5s$	livello1 20ms
- Surges (EN 61000-4-5) 1,2/50 Tr/Th $\mu s$	livello 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Line-to-earth (EN 61000-4-5) signal port <math>\pm 1kV \div I/O \pm 0,5 kV \div I/O ca \pm 2 kV</math></li> </ul>	classe B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Line-to-line (EN 61000-4-5) I/O cc <math>\pm 0,5 kV \div I/O ca \pm 1 kV</math></li> </ul>	classe B
- Bursts - Fast transients (EN 61000-4-4) $\pm 2 kV (\pm 1 kV \text{ signal port})$	livello 2 cl.B
- Damped oscillatory waves (EN 61000-4-1) 1,0 kVp	Livello 2
- Damped oscillatory magnetic field (EN 61000-4-10) 30 A/m	Livello 3
- Electrostatic discharges ESD (EN 61000-4-2) 6kV	Livello 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact discharger (EN 61000-4-2) <math>\pm 4 kV</math></li> </ul>	Classe B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Air discharger (EN 61000-4-2) <math>\pm 8 kV</math></li> </ul>	Classe B
- Power frequency magnetic field (EN 61000-4-8) 50-60 Hz 30/300A/m	Livello 3 cl. A
- Power frequency magnetic field (EN 61000-4-8) 50-60 Hz 30/300A/m	Livello 3 cl. A
- Radiated Radio-frequency electromagnetic field (EN 61000-4 -3)	Livello 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplitude modulated 80 a 1000 MHz 10 V/m 80%AM (1kHz)</li> </ul>	Classe A
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Common mode 0,15 a 80 MHz 10 V/m 80%AM (1kHz)</li> </ul>	Classe A

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 28 di 42

### Emissioni:

- Harmonic current (EN 61000-3 -2)	Classe A=B
- Voltage fluctuation -flicker (EN 61000-3 -3)	Classe A=B
- LF disturbance voltage	Classe A=B
- Transient disturbance voltage	Classe A
- RF disturbance voltage (CISPR 22)	Classe A
- RF disturbance current (CISPR 22)	Classe A
- RF radiated field (CISPR 22)	Classe A
- Emissione involucro (CISPR 11) 30÷230MHz 30dB (µV/m,); 230÷1000MHz 37dB (µV/m,)	
- Emissione alimentazione C.A. (CISPR 11) 0,15÷0,50MHz 79dB (pV/m) 0,50÷30MHz 73dB (µV/m)	

### 8.3.4 SEGNALAZIONI INVIATE VIA MORSETTIERA AL Q<sub>PLC</sub>

Sono resi disponibili come minimo i contatti liberi da tensione corrispondenti alle seguenti segnalazioni:

- Anomalia interna dispositivo;
- Alimentazione ausiliaria del dispositivo presente;
- Collegamento del sezionatore di terra alla rotaia interrotto;
- Blocco comando del sezionatore di terra (da impiegare nel caso di collegamento con la rotaia interrotto).

Sulla portella interna sarà previsto, come indicato nell'elaborato "Schema dei collegamenti e particolari della messa a terra della linea di contatto (MATS)" RS72 01 E ZZ DX LC0000 003, un sinottico serigrafato con la rappresentazione delle apparecchiature di messa a terra del relativo accesso alla galleria, unitamente ad un'indicazione luminosa per lo stato delle stesse. Dal sinottico sarà possibile comandare le apparecchiature di messa a terra di sicurezza (sezionatori di terra) del relativo accesso alla galleria.

Nel quadro sarà prevista la predisposizione in cui troverà alloggio uno scomparto indipendente per l'installazione dei relè di isolamento galvanico con il campo, dell'apparecchiatura a PLC necessaria all'interfacciamento con il terminale periferico, dei necessari convertitori ottici e box ottico per la terminazione dei cavi in fibra ottica.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 29 di 42

## 8.4 QUADRO Q<sub>MAT</sub>

### 8.4.1 TIPO D'IMPIEGO

I quadri di distribuzione e interfaccia in campo per i sezionatori MAT vengono impiegati all'aperto in prossimità degli imbocchi primari di galleria e all'interno delle gallerie per accessi intermedi. Essi sono costituiti da apparecchiature per consentire principalmente le seguenti funzioni:

- Alimentazione circuiti di comando motori Sezionatori MAT;
- Interfaccia di comando e controllo Sezionatori MAT.

Ogni Q<sub>MAT</sub> sarà alimentato con due sorgenti a 230 V. c.a., una in ridondanza all'altra e commutazione automatica, dalla sbarra essenziale del QGBT delle cabine MT/bt poste all'interno del fabbricato tecnologico nel quale saranno allocati anche i quadri generali del realizzando raddoppio della linea Palermo C.le-Carini per la galleria Ranchibile e nel locale tecnologico , del FV della stazione Politeama per la galleria Crispi-Amari e appositamente realizzati per gli impianti L.F.M. (circa 4 kVA ogni partenza tramite trasformatore di isolamento, alimentati da UPS), con percorsi cavi differenti.

All'interno dei Q<sub>MAT</sub> saranno derivate le alimentazioni c.a. e c.c. necessarie al funzionamento dei sezionatori MAT, dei dispositivi di controllo di continuità dei collegamenti Q<sub>CCR</sub> del quadro Q<sub>PLC</sub> e dei dispositivi rivelatori di tensione RV.

L'elaborato di riferimento per questo quadro è "Quadro Q<sub>MAT</sub>:schema funzionale tipologico" RS72 01 E ZZ DX LC0000 005.

### 8.4.2 GENERALITA'

In generale i quadri in campo Q<sub>MAT</sub> sono costituiti da due sezioni: la sezione di potenza e la sezione di comando e controllo. La sezione di potenza provvede alla distribuzione dell'alimentazione a 132 V<sub>cc</sub> e 230 V<sub>ca</sub> agli organi di manovra Sezionatori MAT. L'alimentazione a 132 V<sub>cc</sub> viene ricavata nel quadro stesso, attraverso un alimentatore stabilizzato dalle seguenti caratteristiche:

- Tensione di ingresso: 230 V<sub>ca</sub>
- Tensione di uscita: 132 V<sub>cc</sub>
- Potenza nominale: 2 kVA
- ΔV<sub>in</sub>: +10 / -20 %
- ΔV<sub>out</sub>: ± 2 %
- Ondulazione residua max. 2 %

Circuito raddrizzante a ponte monofase regolato ad SCR con cella filtro.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
<b>Relazione generale di sistema MAT</b>	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. <b>30 di 42</b>

### 8.4.3 DATI ELETTRICI

- Tensione di alimentazione in c.a.: 230 Vca
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di isolamento: 690 V
- Esecuzione: per esterno

### 8.4.4 DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima - 25 °C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
- Temperatura ambiente massima + 40 °C
- Ambiente ferroviario/galleria
- Altitudine di installazione m ≤ 1000 slm

### 8.4.5 DATI COSTRUTTIVI

- Quadro a doppia portella per installazione esterna costruito in acciaio inox, grado di protezione IP 55 (per ulteriori dati si veda l'elaborato di riferimento);
- Dimensioni di ingombro massime (si veda elaborato: *““Quadro Q<sub>MAT</sub>:schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 005*)
- Accessibilità sul fronte con pannello incernierato e maniglia del tipo a scomparsa con blocco a chiave; guarnizioni antipolvere; ingresso e uscita cavi dal basso.
- Selettore “Locale-0-Distante” per abilitare le manovre dal Quadro
- Il quadro dovrà avere al suo interno, in particolare al di sotto del Selettore “Locale-0-Distante”, un distributore chiavi, accessibile solo attraverso una chiave di sblocco funzionante con il selettore del quadro in posizione LOCALE. Le chiavi vincolate nel distributore serviranno, in caso sia necessaria la chiusura dell'ente da cassa di manovra alla commutazione dei Selettori a chiave “L-0-D” (chiave estraibile in posizione “D”) ubicati all'interno delle casse di manovra stesse delle lame di Messa a Terra MAT.
- Griglia di ventilazione/ant insetto in acciaio inox, grado protezione IP 55.
- Involucro Raddrizzatore costruito in acciaio inox
- Targhette esterne: in plexiglas – nere serigrafate con scritta in colore bianco, e con fissaggio a vite.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 31 di 42

- Targhette interne: con fissaggio a vite ed applicate in corrispondenza di ciascun componente del quadro.
- Sbarra di rame (20 x 3 mm) lungo tutto il quadro e disposta nella parte bassa, opportunamente forata per i collegamenti di messa a terra.
- Le portelle andranno collegate al quadro con treccia flessibile (sezione minima 16 mmq) di messa a terra in rame.
- Cavetteria: verranno impiegati conduttori flessibili in rame, non propaganti l'incendio, aventi sezione e numerazione fili indicata nei rispettivi schemi funzionali.
- Tasche porta documenti all'interno del quadro.
- Fissato sulla portella interna del Quadro, dovrà essere previsto un Sinottico serigrafato in alluminio, completo dei dispositivi di Comando e Controllo delle Lame di Terra e relativa rappresentazione grafica degli Enti di linea e della galleria (o finestra di galleria). Il sinottico dovrà essere personalizzato in funzione del sito con disposizione e nomenclatura effettiva dei sezionatori MAT che lì risultano localizzati come indicato nell'elaborato "*Schema dei collegamenti e particolari della messa a terra della linea di contatto (MATS) RS72 01 E ZZ DX LC0000 003* ;
- Sul fronte quadro dovrà trovare spazio un monitor da 10 pollici da cui si potrà visualizzare lo stato di tutti i sezionatori MAT della galleria nella quale si opera . Questo monitor sarà collegato, a mezzo dello switch industriale Ethernet del quadro, all'automazione del Q<sub>PLC</sub>, installato al fianco del presente quadro;
- COMANDI: Pulsante a fungo PC e Selettori a 3 posizioni (Apertura-0-Chiusura) con ritorno centrale automatico;
- CONTROLLI: indicatori di posizione a croce Rosso-Verde (aperto-chiuso) e lampade di segnalazione allarmi (Verde-Rosso);
- Tettoia scolo acque piovane (solo per i quadri installati all'aperto)
- Sistema di commutazione automatica della linea di alimentazione (linea di arrivo 1 - linea di arrivo 2).

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 32 di 42

## 8.4.6 DESCRIZIONE DI FUNZIONAMENTO

### 8.4.6.1 MANOVRE

Sul quadro sarà previsto un Pulsante PC (di tipo a fungo) per la chiusura simultanea dei Sezionatori di Terra, posto sulla portella interna; la manovra di chiusura azionata da questo pulsante, non sarà vincolata dalla posizione del Selettore “Locale-0-Distante”.

Sono possibili anche le manovre di Apertura e di Chiusura dei singoli Sezionatori di Terra, tramite i Selettori di Comando SC di ciascuna apparecchiatura, posti sul sinottico (a 3 posizioni “Apertura-0-Chiusura” con ritorno centrale automatico). Per poter effettuare queste manovre, si dovrà posizionare in LOCALE il Selettore “Locale-0-Distante”.

### 8.4.6.2 INTERBLOCCHI

Dal Pulsante di Chiusura PC la Manovra di messa a terra di tutti i sezionatori MAT della Galleria è sempre consentita, ad eccezione dell'unico interblocco previsto dato dal BLOCCO del Sistema di Controllo Continuità Collegamento al Binario (Q<sub>CCR</sub>); nel caso in cui non sia riscontrata la continuità di questo collegamento al binario. In tal caso la manovra di messa a terra dovrà comunque essere possibile, sempre con la pressione del pulsante PC, per tutti gli altri sezionatori;

Dai 2 Selettori SC del sinottico, le manovre di Chiusura e di Apertura dei singoli Sezionatori di Terra, saranno consentite solo col Selettore “Locale-0-Distante”, in posizione di LOCALE e per quegli enti di cui non è presente il BLOCCO dato dal Sistema di Controllo Continuità .

In caso di BLOCCO da Sistema di Controllo Continuità Collegamento a Binario, la manovra sarà possibile solo dalla cassa di manovra del Sezionatore MAT controllato dal dispositivo interessato e solamente dopo le necessarie verifiche alla continuità del collegamento a binario, eseguite dall'operatore recatosi in sito.

### 8.4.6.3 CONTROLLI

Accanto al pulsante PC saranno previste due segnalazioni: una di colore VERDE che indica l'avvenuta chiusura di TUTTI i Sezionatori sottesi (se per qualche motivo non sarà effettuata la chiusura di tutte le apparecchiature controllate dal quadro, la lampada rimarrà spenta) e l'altra di colore ROSSO



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 33 di 42

che avverta della presenza di tensione SU ALMENO UNO dei conduttori della catenaria in esame.

Sul sinottico saranno previsti accanto ai 2 Selettori di Comando SC, i relativi indicatori di posizione a croce per l'indicazione di Aperto-Chiuso.

La lampada verde sarà spenta con i sezionatori aperti, lampeggiante durante la manovra di chiusura a luce fissa con tutti i sezionatori a terra. Se per un qualunque motivo almeno un sezionatore non si porti nello stato di chiuso la lampada resterà lampeggiante.

#### 8.4.6.4 ALLARMI

Saranno previste sul pannello interno del Quadro le segnalazioni di:

- Presenza Tensione per ciascun conduttore della catenaria
- BLOCCO da Sistema di Controllo Collegamento di Continuità a Binario

#### 8.4.6.5 GESTIONE SEGNALAZIONI VERSO IL QUADRO Q<sub>PLC</sub>

Tutte le segnalazioni provenienti dal "campo", dovranno essere rese disponibili a morsettiera per il rimando al relativo quadro Q<sub>PLC</sub> che poi attraverso il quadro Q<sub>GPLC</sub> saranno inviate alla postazione periferica di telecomando.

Di seguito l'elenco dettagliato per il caso di sito con 2 sezionatori MAT della galleria Crispi-Amari, ma applicabile anche al sito a 3 sezionatori MAT della galleria Ranchibile con le opportune aggiunte:

- Sezionatore MAT XX - APERTO
- Sezionatore MAT XX - CHIUSO
- Sezionatore MAT YY - APERTO
- Sezionatore MAT YY - CHIUSO
- Sezionatore MAT XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Motore
- Sezionatore MAT XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Comando
- Sezionatore MAT XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Scaldiglia
- Sezionatore MAT XX – Mancanza tensione 132 V<sub>cc</sub> per i circuiti di comando
- Sezionatore MAT XX – Selettore in posizione LOCALE
- Sezionatore MAT XX – Selettore in posizione "O"
- Sezionatore MAT XX – Portella aperta
- Sezionatore MAT YY - Scatto Interruttore automatico – Circuito Motore
- Sezionatore MAT YY - Scatto Interruttore automatico – Circuito Comando

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 34 di 42

- Sezionatore MAT YY - Scatto Interruttore automatico – Circuito Scaldiglia
- Sezionatore MAT YY – Mancanza tensione 132 V<sub>cc</sub> per i circuiti di comando
- Sezionatore MAT YY - Selettore in posizione LOCALE
- Sezionatore MAT YY - Selettore in posizione “O”
- Sezionatore MAT YY – Portella aperta
- PRESENZA TENSIONE – BINARIO PARI
- SISTEMA CONTROLLO CONTINUITA' 1 (B.D) - Anomalia Sistema
- SISTEMA CONTROLLO CONTINUITA' 1 (B.D) - Assenza Tensione Aux
- SISTEMA CONTROLLO CONTINUITA' 1 (B.D) - Blocco Comando Sezionatore
- SISTEMA CONTROLLO CONTINUITA' 2 (B.P) - Anomalia Sistema
- SISTEMA CONTROLLO CONTINUITA' 2 (B.P) - Assenza Tensione Aux
- SISTEMA CONTROLLO CONTINUITA' 2 (B.P) - Blocco Comando Sezionatore
- QUADRO Q<sub>MAT</sub> - APERTURA INTERRUTTORI CA
- QUADRO Q<sub>MAT</sub> - APERTURA INTERRUTTORI CC
- ALIMENTAZIONE QUADRO “Q<sub>MAT</sub> - DA LINEA 1
- ALIMENTAZIONE QUADRO “Q<sub>MAT</sub>” - DA LINEA 2
- SEGNALAZIONI DI AUTODIAGNOSTICA RIVELATORI DI TENSIONE RV
- PULSANTE DI MESSA A TERRA Q<sub>MAT</sub>

#### 8.4.7 COLLAUDI

Prove individuali: si effettueranno le prove di accettazione indicate dalle Norme **CEI EN 60439-1**.

Per le prove di tipo saranno accettate certificazioni di tipologie costruttive analoghe.

#### 8.4.8 DOCUMENTAZIONE

Il costruttore fornirà la seguente documentazione:

- Disegni costruttivi e di montaggio
- Schemi elettrici e morsettiere
- Istruzioni per il montaggio
- Manuale di uso e manutenzione
- Elenco materiali
- Elenco e caratteristiche parti di ricambio (per 5 anni)
- Certificati di prova e collaudo

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 35 di 42

## 8.5 QUADRO Q<sub>PLC</sub>

Il quadro sarà composto da un armadio contenente oltre alla necessaria distribuzione dell'alimentazione, tutti gli accessori di cablaggio le opportune morsettiere, un **modulo alimentatore**, un **modulo rete Ethernet**, **uno o più moduli di I/O (in funzione del numero di enti e apparecchiature ubicate in quel dato sito)** di interfaccia con gli enti e le apparecchiature del sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza. Completano la sezione automazione, un monitor di visualizzazione a colori per applicazione da esterno ( temperatura di funzionamento -20°C/ 50°C, dimensioni minime dello schermo :112 x 84 mm), collegato allo Switch PLC, le morsettiere a connettori per lo scollegamento rapido di ingressi e uscite.

Tutte le uscite del sistema PLC saranno dotate di opportuni relé esecutori di comando, tutti gli ingressi del sistema PLC saranno dotati di opportuni relé di separazione galvanica.

Tutte le apparecchiature del sistema di automazione dovranno essere certificate conformi ai seguenti standard:

- CEI EN 61508 (SIL 3)
- CEI EN 61511 (2009)
- EN ISO 13849-1 (2006) (categoria PL e)
- EN 62061 (2005)
- EN 50156-1 (2004)
- EN 61131-2 (2003)
- EN 61000-6-2 (2001)
- EN 61000-6-4 (2001)
- EN 54-2 (1997)/A1 (2007)
- NFPA 85 (2007)
- NFPA 86 (2007)

All'interno di ogni quadro sarà installato un modulo di acquisizione dati che riporterà sulla rete ethernet gli stati di aperto /chiuso dei sezionatori MAT di quel sito.

Le caratteristiche di questa apparecchiatura sono riportate sull'elaborato "Relazione sul sistema per il controllo visivo remoto dello stato dei sezionatori di messa a terra di sicurezza della linea di contatto."

I relé utilizzati corrisponderanno alle richieste della specifica RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 36 di 42

I relè di interfaccia dovranno essere certificati SIL 3 (CEI EN 61508) o comunque idonei per ottenere funzioni di sicurezza SIL 3.

Per la gestione della comunicazione con gli altri quadri  $Q_{PLC}$  e con il quadro  $Q_{GPLC}$ , ogni quadro sarà equipaggiato con uno switch di tipo industriale (si vedano le caratteristiche al paragrafo 8.7 del presente elaborato) con funzione Power over Ethernet (PoE) integrata (standard IEEE 802.3 af), alimentato a 24  $V_{CC}$ . Uno dei connettori RJ45 sarà riservato ad un monitor, ubicato sul quadro  $Q_{MAT}$  con cui sarà possibile visualizzare lo stato di tutti i sezionatori MAT della galleria di pertinenza.

Gli elaborati di riferimento per questo quadro sono:

- “Quadro  $Q_{MAT}$ :schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 005;
- “Quadro  $Q_{PLC}$ :schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 006;
- “Architettura di sistema MATS” RS72 01 E ZZ DX LC0000 009.
- “Relazione generale di sistema comando e controllo MAT” RS72 01 E ZZ RO LC0000 003

### 8.5.1 DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima - 25 °C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
- Temperatura ambiente massima + 40 °C
- Ambiente ferroviario/galleria
- Altitudine di installazione  $m \leq 1000$  slm

### 8.5.2 DATI COSTRUTTIVI

- Quadro per installazione esterna costruito in acciaio inox, grado di protezione IP 55 (IP 20 a porte aperte);
- Dimensioni di ingombro massime (si veda elaborato: ““Quadro  $Q_{PLC}$ :schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 006);
- Accessibilità sul fronte con pannello incernierato e maniglia del tipo a scomparsa con blocco a chiave; guarnizioni antipolvere; ingresso e uscita cavi dal basso.
- Griglia di ventilazione/ant insetto in acciaio inox, grado di protezione IP 55.
- Targhette esterne: in plexiglass – nere serigrafate con scritta in colore bianco, e con fissaggio a vite.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 37 di 42

- Targhette interne: con fissaggio a vite ed applicate in corrispondenza di ciascun componente del quadro.
- Sbarra di rame (20 x 3 mm) lungo tutto il quadro e disposta nella parte bassa, opportunamente forata per i collegamenti di messa a terra.
- Le portelle andranno collegate al quadro con treccia flessibile (sezione minima 16 mmq) di messa a terra in rame.
- Cavetteria: verranno impiegati conduttori flessibili in rame, non propaganti l'incendio, aventi sezione e numerazione fili indicata nei rispettivi schemi funzionali.
- Tasche porta documenti all'interno del quadro.
- Tettoia scolo acque piovane (solo per i quadri installati all'aperto)

### 8.5.3 COLLAUDI

Prove individuali: si effettueranno le prove di accettazione indicate dalle Norme CEI EN 60439-1.

Per le prove di tipo saranno accettate certificazioni di tipologie costruttive analoghe.

### 8.5.4 DOCUMENTAZIONE

Il costruttore fornirà la seguente documentazione:

- Disegni costruttivi e di montaggio
- Schemi elettrici e morsettiere
- Istruzioni per il montaggio
- Documentazione del sistema di automazione
- Manuale di uso e manutenzione
- Elenco materiali
- Elenco e caratteristiche parti di ricambio (per 5 anni)
- Certificati di prova e collaudo

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 38 di 42

## 8.6 QUADRO Q<sub>GPLC</sub>

Il quadro sarà composto da un armadio contenente oltre alla necessaria distribuzione dell'alimentazione, tutti gli accessori di cablaggio e le opportune morsettiere, i rack la cui composizione è riportata nell'elaborato:

- *“Architettura di sistema MATS” RS72 01 E ZZ DX LC0000 009.*

Completano la sezione automazione le morsettiere a connettori per lo scollegamento rapido di ingressi e uscite. Tutte le uscite del sistema PLC saranno dotate di opportuni relè esecutori di comando, tutti gli ingressi del sistema PLC saranno dotati di opportuni relè di separazione galvanica. Tutte le apparecchiature del sistema di automazione dovranno essere certificate conformi ai seguenti standard:

- CEI EN 61508 (SIL 3)
- CEI EN 61511 (2009)
- EN ISO 13849-1 (2006) (categoria PL e)
- EN 62061 (2005)
- EN 50156-1 (2004)
- EN 61131-2 (2003)
- EN 61000-6-2 (2001)
- EN 61000-6-4 (2001)
- EN 54-2 (1997)/A1 (2007)
- NFPA 85 (2007)
- NFPA 86 (2007)

I relè utilizzati corrisponderanno alle richieste della specifica RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001.

Per la gestione della comunicazione attraverso gli altri quadri Q<sub>PLC</sub> questo quadro sarà equipaggiato con uno switch di tipo industriale (si vedano le caratteristiche al paragrafo 8.7 del presente elaborato) con funzione Power over Ethernet (PoE) integrata (standard IEEE 802.3 af), alimentati a 24 V<sub>CC</sub>.

In questo quadro sarà presente un secondo switch industriale Ethernet (si vedano le caratteristiche al paragrafo 8.8 del presente elaborato) per la gestione del collegamento con le due CPU ridondanti e con il PC di interfaccia, anch'esso oggetto della fornitura.

Oltre all'elaborato sopra citato, gli elaborati di riferimento per questo quadro sono:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 39 di 42

“Quadro QGPLC:schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 007;  
“Relazione generale di sistema comando e controllo MAT” RS72 01 E ZZ RO LC0000 003

### 8.6.1 DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima - 25 °C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
- Temperatura ambiente massima + 40 °C
- Ambiente normale
- Altitudine di installazione  $m \leq 1000$  slm

### 8.6.2 DATI COSTRUTTIVI

- Quadro per installazione interna costruito in acciaio inox, (per ulteriori dati tecnici si veda l'elaborato “Quadro QGPLC:schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 007);
- Dimensioni di ingombro massime (si veda elaborato: “Quadro QGPLC:schema funzionale tipologico” RS72 01 E ZZ DX LC0000 007)
- Accessibilità sul fronte con pannello incernierato e maniglia del tipo a scomparsa con blocco a chiave; guarnizioni antipolvere; ingresso e uscita cavi dal basso.
- Griglia di ventilazione/ant insetto in acciaio inox, grado protezione IP 55.
- Targhette esterne: in plexiglass – nere serigrafate con scritta in colore bianco, e con fissaggio a vite.
- Targhette interne: con fissaggio a vite ed applicate in corrispondenza di ciascun componente del quadro.
- Sbarra di rame (20 x 3 mm) lungo tutto il quadro e disposta nella parte bassa, opportunamente forata per i collegamenti di messa a terra.
- Le portelle andranno collegate al quadro con treccia flessibile (sezione minima 16 mmq) di messa a terra in rame.
- PC Industriale: descritto nel dettaglio nel paragrafo 8.9 di questo elaborato

### 8.6.3 COLLAUDI

Prove individuali: si effettueranno le prove di accettazione indicate dalle Norme **CEI EN 60439-1**.

Per le prove di tipo saranno accettate certificazioni di tipologie costruttive analoghe.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 40 di 42

## 8.6.4 DOCUMENTAZIONE

Il costruttore fornirà la seguente documentazione:

- Disegni costruttivi e di montaggio
- Documentazione del sistema di automazione
- Schemi elettrici e morsettiere
- Istruzioni per il montaggio
- Manuale di uso e manutenzione
- Elenco materiali
- Elenco e caratteristiche parti di ricambio (per 5 anni)
- Certificati di prova e collaudo

## 8.7 SWITCH ETHERNET DI TIPO INDUSTRIALE

Come già descritto in questo elaborato e in altre parti del progetto, sia il quadro  $Q_{GPLC}$  che il quadro  $Q_{PLC}$ , saranno equipaggiati con switch Ethernet di tipo industriale aventi la funzione di interfacciare tutte le periferiche presenti in ogni sito con la rete Ethernet TLC, realizzata in fibra ottica monomodale, e con il sistema di telecamere alimentate direttamente dallo switch. Il numero di switch è rappresentato nei vari elaborati di progetto. Si forniscono qui di seguito le caratteristiche tecniche principali minime allo stato della tecnologia attuale:

Le apparecchiature devono essere normalmente sempre montate su guide DIN. Tutte le apparecchiature devono avere almeno il 20% di espandibilità (20% di porte in aggiunta a quelle installate, con il minimo di una porta).

E' richiesta la separazione galvanica fra le apparecchiature dell'impianto di trasmissione e le apparecchiature utenti.

Tutti i componenti devono essere conformi :

- CEI EN 55022 - : Classe B.
- CEI EN 61000-6-4 : Classe A (livello di emissione)
- CEI EN 61000-4-3 : 20V/m
- CEI EN 61000-6-2 (immunità ai disturbi)

### 8.7.1 DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima - 20 °C
- Temperatura ambiente massima + 55 °C



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
<b>Relazione generale di sistema MAT</b>	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. <b>41 di 42</b>

- Ambiente ferroviario/galleria
- Altitudine di installazione m ≤ 1000 slm
- Temperatura di immagazzinaggio/trasporto - 40/+ 70 °C
- Umidità relativa (assenza di condensa) 10-95%

### 8.7.2 DATI TECNICI

- Tipologia impiego industriale
- Tensione di alimentazione 24 Vcc

Conformità ai seguenti standard:

- IEEE 802.3 10Base- T Ethernet
- IEEE 802.3 u 100Base- TX Ethernet
- IEEE 802.3 ab 1000Base- T Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3 1000Base LX Ethernet
- IEEE 802.3 af PoE (Power over Ethernet), classe 3

Porte (N° minimo): 2 porte 1 Gb/s su f.o. o in rame e 8 porte su cavi in rame con funzione PoE integrata (connettori RJ45)

- Grado di protezione IP20
- Montaggio Guida DIN
- Involucro Metallico

Compatibilità elettromagnetica: Conforme alla Specifica tecnica impianti di telecomunicazione per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie TT597 (RFI TCTS ST TL 05 003 B), paragrafo 4.8

- Presenza della protezione contro il sovraccarico
- Potenza disponibile su ciascuna porta PoE 15,4 Watt  
(compatibile con l'alimentazione di una telecamera, riscaldatore e illuminatore infrarosso);
- MTBF (calcolato secondo il documento MIL-HDBK-217F) 20 anni

### 8.7.3 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO LIMITE

L'apparecchiatura dovrà aver eseguito le seguenti prove certificate secondo

CEI-EN [IEC] 60068-/6/27, nella revisione più recente:

- Urto durante il funzionamento: 15g, 11 ms, 6 urti su ciascuno dei 3 assi
- (CEI- EN [IEC] 60068-2-27, prova Ea, urti);
- - Vibrazioni: 1g, 10÷150 Hz
- (CEI- EN [IEC] 60068-2-6, prova Fc, vibrazioni sinusoidali).

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione generale di sistema MAT	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 42 di 42

## 8.8 CARATTERISTICHE PC DI GESTIONE DEL SISTEMA

L'elaboratore dovrà possedere le caratteristiche hardware necessarie a soddisfare completamente tutti i requisiti prestazionali e di espandibilità richiesti dalla presente specifica.

Esso dovrà essere basato su prodotti industriali di mercato commercializzati da primarie case fornitrici, ad elevato standard di qualità ed affidabilità e idonei al funzionamento in ambienti polverosi, in presenza di vibrazioni e comunque in condizioni ambientali dettagliate nella presente specifica.

Dovranno essere inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti minimi:

- Processore con velocità di elaborazione di almeno 2,5 GHz;
- Memoria RAM di almeno 2 Gbyte;
- Almeno n° 2 unità di memoria di massa a dischi rigidi da 7.200 giri/minuto, ciascuno con una capacità di almeno 120 Gbyte, tempo d'accesso inferiore o uguale a 10 millisecondi e velocità di trasferimento dei dati superiore a 6 MB/secondo. Al fine di garantire la massima disponibilità dei dati necessari alla gestione delle funzioni le due unità di memoria di massa a disco rigido per ciascun elaboratore Server dovranno essere gestite con opportune tecniche di ridondanza delle informazioni (ad esempio RAID, ecc.);
- Lettore/masterizzatore per CD - DVD-ROM per l'installazione del software e dei driver funzionali dell'elaboratore e per l'esportazione di eventuali dati;
- Lettore per floppy disk 3"5;
- Schede di rete locale 100 Base TX (Fast Ethernet) con interfaccia RJ45;
- Monitor grafico LCD in tecnologia TFT con diagonale maggiore o uguale a 19 pollici; frequenza di scansione verticale maggiore o uguale a 75 Hz, risoluzione video minima 1280 x 1024 pixel;